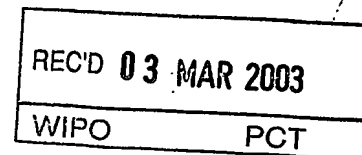


Rec'd PCT/PTO 04 NOV 2004  
PCT/IB U2 7 05 5 98

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

24.02.03



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 00 827.2

**Anmeldetag:** 11. Januar 2002

**Anmelder/Inhaber:** Philips Corporate Intellectual Property GmbH,  
Hamburg/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zum Steuern einer Schaltungsanordnung  
für die Wechsellspannungsversorgung eines Plasma-  
Display-Panels

**IPC:** G 09 G, G 09 F, H 02 M

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 30. Januar 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident

Im Auftrag

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Faust



## BESCHREIBUNG

Verfahren zum Steuern einer Schaltungsanordnung für die Wechselspannungsversorgung eines Plasma-Display-Panels

- Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern einer Schaltungsanordnung für die Wechselspannungsversorgung eines Plasma-Display-Panels (PDP), insbesondere für einen Sustain-Driver. PDPs sind flache Bildschirme oder Fernseher, die mit Hilfe der Plasmatechnologie realisiert werden. Dabei wird zwischen zwei Glasplatten durch kleine Gasentladungen Licht erzeugt. Dafür werden prinzipiell kleine, einzelne Plasmaentladungslampen über horizontal und vertikal angeordnete Elektroden angesteuert.
- 10 Zum Betrieb der Plasmazellen ist ein erheblicher Elektronikaufwand erforderlich. Den platzmäßig größten Anteil nimmt dabei der sogenannte Sustain-Driver ein, der die Aufgabe hat, die Eigenkapazitäten der Plasmazellen mit trapezförmigen Wechselspannungen zu versorgen. Die Elektroden der Plasmazellen sind hierbei an die Ausgänge von zwei Halbbrücken einer Kommutierungsschaltung angeschlossen. Die
- 15 beiden Ausgänge der Halbbrücken können die positive Eingangsspannung  $+U_0$ , die negative Eingangsspannung  $-U_0$  oder die Spannung Null (Kurzschluss der Elektrodenklemmen) an die Elektroden der Plasmazellen anlegen. Die beiden Halbbrücken werden von einer Hilfsspannung versorgt, die der Hälfte der Eingangsspannung  $U_0$  entspricht. Damit die Zellen zünden, muss an den Elektroden ein schneller Wechsel von der
- 20 positiven zur negativen Spannung und umgekehrt erfolgen. Hierzu wird abwechselnd der Spannungsausgang eines Halbbrückenwandlers an den positiven Spannungspol gelegt, während der jeweils andere an dem Minuspol anliegt. Sofern die beiden Übergänge unmittelbar aufeinander folgen, ändert sich die Spannung an den Plasmazellen sehr schnell vom negativen zum positiven Wert der Eingangsspannung  $U_0$ . Dies
- 25 bewirkt die Zündung der Zellen. Um die bei der direkten Ladung und Entladung der Kapazität der Plasmazelle entstehenden Verluste zu verhindern, wird der Sustain-Driver meist als resonantes Schaltnetzteil aufgebaut, bei dem die Ladung und Entladung der Kapazität der Plasmazelle prinzipiell verlustfrei erfolgt. Bei der Realisierung und Umsetzung dieses resonanten Prinzips wird die Schwingung gedämpft, da die Spulen,

- Zuleitungen und Halbleiterschalter parasitäre Widerstände darstellen. Dies führt dazu, dass die Spannung an der Plasmazelle nicht vollständig auf die Eingangsspannung bzw. auf Null umspringt. Hierdurch erfolgt ein hartes Zuschalten, das bedeutet Leitend-schalten, der Brückentransistoren, wodurch eine verlustbehaftete Nachladung bzw.
- 5 Restentladung entsteht. Die hiermit verbundenen Ströme fließen bei jedem Umladen, auch dann, wenn die Plasmazellen nicht leuchten sollen. Die verlustbehaftete Nach-ladung bzw. Restentladung verursacht außerdem Probleme bezüglich der elektro-magnetischen Verträglichkeit (EMV). Der Einfluss der parasitären Widerstände macht sich in der Umschwingkurve der Plasmaspannung als charakteristische Stufe bemerk-
- 10 bar. Nachdem der Ladestrom für die Kapazität der Plasmazelle ihren Ausgangswert, also nahezu Null, erreicht hat, tritt die charakteristische Stufe (hier: Sprung von "nahezu Null" auf "Null" in der Umschwingkurve auf. Vor dem Umschwingvorgang werden beide Transistoren der Halbbrücken nichtleitend geschaltet, damit eine Änderung der Spannung an der Kapazität der Plasmazelle erfolgen kann.
- 15 Diese bekannte symmetrische Kommutierungsschaltung ist schaltungstechnisch einfach zu realisieren. Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Steuern einer Schaltungsanordnung für die Wechselspannungsversorgung eines Plasma-Display-Panels anzugeben, die zu einer Kompensierung der Verluste, die durch die parasitären
- 20 Widerstände entstehen, und zur Reduzierung der elektromagnetischen Störungen führt.
- Die Aufgabe wird einerseits erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zum Zeitpunkt des Leitendschaltens des ersten Hilfstransistors T1 1, also zu Beginn des Ladevorgangs des Kondensators ( $C_p$ ), der erste Brückentransistor T1 der Halbbrücke nichtleitend
- 25 geschaltet wird und der zweite Brückentransistor T2 der Halbbrücke für eine vor-bestimmte Verzögerungszeit leitend geschaltet bleibt und erst nach Ablauf der Verzögerungszeit  $t_v$  nichtleitend geschaltet wird. Dadurch bleibt die Zellenspannung  $U_p$  zunächst gleich Null ( $U_p = 0$ ). Währenddessen baut sich in der ersten Spule L1 der Ladestrom  $i_l(t)$  linear auf. Zum Zeitpunkt des Nichtleitendschaltens des zweiten
- 30 Brückentransistors T2 beginnt der resonante Ladevorgang des Kondensators  $C_p$  der

Plasmazelle. Da der Strom der Plasmazelle nun gleich dem Ladestrom  $i_1$  ist, weist er beim Leitendschalten des Kondensators  $C_p$  bereits einen Anfangswert auf, wodurch der Kondensator  $C_p$  schneller geladen wird. Bei angepasster Zeit der verzögerten Abschaltung  $t_v$  und angepasster Vorladung der ersten Spule  $L_1$  wird innerhalb der  
5 folgenden halben Sinusschwingung der Kondensator  $C_p$  vollständig von Null auf die Eingangsspannung  $U_0$  geladen.

Die Erfindung wird ebenfalls dadurch gelöst, dass zum Zeitpunkt des Leitendschaltens des zweiten Hilfstransistors  $T_{12}$ , also zu Beginn des Entladevorganges des Kondensators  $C_p$ , der zweite Brückentransistor  $T_2$  der Halbbrücke nichtleitend geschaltet wird und der erste Brückentransistor  $T_1$  der Halbbrücke für eine vorbestimmte Verzögerungszeit leitend geschaltet bleibt und erst nach der Verzögerungszeit  $t_v$  nichtleitend geschaltet wird. Dadurch baut sich in der zweiten Spule  $L_2$  der Ladestrom  $i_2(t)$  linear auf. Zum Zeitpunkt des Nichtleitendschaltens des ersten Brückentransistors  $T_1$   
10 beginnt der resonante Entladevorgang des Kondensators  $C_p$  der Plasmazelle und ist mit Ablauf der halben Sinusschwingung beendet ( $U_p = 0$ ).  
15

Aus Symmetriegründen wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Steuern eines Ladevorgangs und Entladevorgangs die Strombilanz an dem Kondensator  $C_s$  ausgeglichen ( $U_s = U_0/2$ ). Eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung wird anhand der folgenden Figuren erläutert. Dabei zeigt zum Stand der Technik  
20

Figur 1 die Transistorbrücke zur Zellenspannungsgenerierung mit  
25 herkömmlicher Kommutierungsschaltung (zur besseren Übersicht ist nur die Kommutierungsschaltung einer Halbbrücke dargestellt);

Figur 2 den Einfluss der parasitären Widerstände auf die Zellenspannung  $U_p$  des Kondensators  $C_p$  der Plasmazelle.

Dabei zeigt zur Erfindung

Figur 3 die Position der wesentlichen Elemente der Kommutierungsschaltung  
beim Ladevorgang für einen Zeitpunkt  $t < t_v$ ;

5

Figur 4 die Position der wesentlichen Elemente der Kommutierungsschaltung  
beim Ladevorgang für einen Zeitpunkt  $t > t_v$ ;

10

Figur 5 ein Diagramm mit dem Ladevorgang des Kondensators  $C_p$  der  
Plasmazelle mit Kompensation des Einflusses der parasitären  
Widerstände;

15

Figur 6 die Position der wesentlichen Elemente der Kommutierungsschaltung  
beim Entladevorgang für einen Zeitpunkt  $t < t_v$ ;

Figur 7 die Position der wesentlichen Elemente der Kommutierungsschaltung  
beim Entladevorgang für einen Zeitpunkt  $t > t_v$ ;

20

Figur 8 ein Diagramm mit dem Entladevorgang des Kondensators  $C_p$  der  
Plasmazelle mit Kompensation des Einflusses der parasitären  
Widerstände.

Die in Figur 1 dargestellte Transistorbrücke mit herkömmlicher Kommutierungsschaltung besteht im wesentlichen aus zwei Halbbrücken. An ihre Ausgänge sind die  
25 Elektroden der Plasmazellen angeschlossen. Je nach Ansteuerung der Brückentransistoren T1, T2, T3 und T4 liegt an den Ausgängen der beiden Halbbrücken die  
positive Eingangsspannung  $U_p = +U_0$ , die negative Eingangsspannung  $U_p = -U_0$  oder die  
Spannung Null  $U_p = 0$  (Kurzschluss der Elektrodenklemmen) an. Damit die Plasmazellen zünden, muss ein schneller Wechsel von der positiven zur negativen Spannung  
30 und umgekehrt erfolgen. Hierzu wird abwechselnd der Spannungsausgang eines

Halbbrückenwandlers an den positiven Spannungspol gelegt, während der jeweils andere an dem negativen Spannungspol anliegt. Sofern die beiden Übergänge unmittelbar aufeinander folgen, ändert sich die Spannung an den Plasmazellen sehr schnell vom negativen zum positiven Wert der Eingangsspannung  $U_0$ . Dies bewirkt die Zündung der

5 Plasmazellen sofern zusätzlich eine Adressierung erfolgt ist. Der Zündstrom zur Lichterzeugung fließt dann über die diagonalen ersten und vierten Brückentransistoren T1 und T4 oder T2 und T3 der Brückenschaltung. Jede Halbbrücke weist einen Schwingkreis auf, wobei in Figur 1 nur eine Halbbrücke betrachtet wird. Der einzelne Schwingkreis besteht aus der Kapazität  $C_p$  der Plasmazelle und der Induktivität L1 für den

10 Ladevorgang und L2 für den Entladevorgang. Der Ladevorgang wird mittels des Hilfstransistors T11, der in Reihe geschaltet ist mit der Induktivität L1 eingeleitet und der Entladevorgang mit dem Hilfstransistor T12, der in Reihe mit der Induktivität L2 angeordnet ist. Die zwischen den Hilfstransistoren (T11, T12) und den Induktivitäten angeordneten Dioden D1 und D2 sorgen dafür, dass jeweils nur ein Lade- oder Entlade-

15 strom in einer Halbschwingung auftritt. Bei einer symmetrischen Anordnung und Ansteuerung der Kommutierungsschaltung stellt sich an dem Kondensator  $C_s$  näherungsweise als Hilfsspannung die halbe Eingangsspannung  $U_0$  ein, das heißt,  $U_h = U_0/2$ . Der Kondensator  $C_s$  ist dabei so groß gewählt, dass sich innerhalb einer Schaltungsperiode keine Änderung der Kondensatorspannung an  $C_s$  ergibt, das heißt  $C_s$

20  $\gg C_p$ . Wird nun die leere Kapazität der Plasmazellen  $C_p$  über den als Schalter eingesetzten Hilfstransistor T11 an den mit der Hilfsspannung  $U_h$  geladenen Kondensator  $C_s$  gelegt, entsteht ein Schwingungsvorgang, der zeitlich auf eine Sinusschwingung des Ladestromes  $I_l$  begrenzt ist. Die Beendigung nach einer halben Periode erfolgt durch die Diode D1 in dem Schaltkreis, die nur die positive Welle zulässt.

25 Gleichzeitig baut sich mit der Sinusschwingung des Ladestroms  $I_l$  an der Kapazität  $C_p$  der Plasmazelle eine kosinusförmige Zellenspannung  $U_p$  auf, die von Null beginnend an auf nahezu den doppelten Wert der Hilfsspannung  $U_h$  an der Kapazität  $C_s$  ansteigt, welches ungefähr der Eingangsspannung  $U_0$  entspricht. Aufgrund der parasitären Widerstände bedingt durch die Spulen, Zuleitungen und Halbleiterschaltung ist die

30 Spannung  $U_p$  jedoch gedämpft und erreicht beim Ladevorgang den Wert der

Eingangsspannung  $U_0$  nicht.

Das Entladen der Kapazität  $C_p$  der Plasmazelle mit Hilfe des Schwingkreises bestehend aus der Kapazität  $C_p$  und der Induktivität  $L_2$  erfolgt auch nur annähernd verlustfrei  
5 aufgrund der parasitären Widerstände. In diesem Fall wird der Schwingungsvorgang mit dem Leitendschalten des zweiten Hilfstransistors  $T_{12}$  eingeleitet.

Nach Beendigung des Schwingvorganges wird entweder der obere oder der untere Brückentransistor der Halbbrücke ( $T_1$ ,  $T_2$ ) leitend geschaltet. Da die Zellenspannung  
10  $U_p$  an der Kapazität  $C_p$  der Plasmazelle aufgrund der gedämpften Schwingung nicht den Wert der Eingangsspannung  $U_0$  erreicht hat, fließt beim Leitendschalten der Halbbrücke  $T_1$  der Nachladestrom  $I_p$ . Der Sprung von der beim Ladevorgang maximal erreichbaren Spannung von  $U_p$  auf  $U_0$  zum Einschaltzeitpunkt des Brückentransistors  $T_1$  ist in der Figur 2 dargestellt. Die normierte Darstellung des Einflusses der parasitären  
15 Widerstände beim Ladevorgang in Figur 2 ist die Zellenspannung  $U_p$  betreffend auf die Eingangsspannung  $U_0$  bezogen und den Ladestrom  $I_1$  betreffend auf die Eingangsspannung  $U_0$  geteilt durch die Impedanz  $Z_0$  bezogen, wobei  $Z_0$  gebildet wird durch

$$Z_0 = \sqrt{\frac{L_0}{C_p}}$$

20

Die in Figur 2 als Sprung in der Spannungscurve dargestellte Nachladung tritt beim Entladevorgang als Restentladung auf. Dabei erreicht die Zellenspannung  $U_p$  nur annähernd den Wert Null. Der Sprung auf Null erfolgt beim Leitendschalten des Brückentransistors  $T_2$ . Die hiermit verbundenen Ströme fließen bei jedem Umschwing-  
25 vorgang, auch dann, wenn die Plasmazellen nicht leuchten sollen. Die Nachladung bzw. Restentladung verursacht zusätzliche Verluste und Probleme mit der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV).

Figur 3 zeigt die Position der wesentlichen Schaltungselemente für den Zeitpunkt  $t < t_v$ . Mit dem Leitendschalten des ersten Hilfstransistors T11, also zu Beginn des Ladevorgangs des Kondensators  $C_p$ , wird der erste Brückentransistor T1 der Halbbrücke nichtleitend geschaltet, in der Figur 3 ist der Brückentransistor T1 als geöffneter  
5 Schalter dargestellt. Der zweite Brückentransistor T2 der Halbbrücke bleibt für eine vorbestimmte Verzögerungszeit leitend geschaltet. Bei dem herkömmlichen Verfahren zum Steuern der Kommutierungsschaltung werden vor jedem Umschwingvorgang, d.h. bevor einer der Hilfskondensatoren T11 und T12 geschaltet wird, und der Lade- oder Entladestrom fließt, beide Brückentransistoren (T1, T2) der Halbbrücke nichtleitend  
10 geschaltet, da ansonsten keine Änderung der Zellenspannung  $U_p$  an dem Kondensator  $C_p$  erfolgt. Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren umfasst der Stromkreis für den Zeitpunkt  $t < t_v$  eine Hilfsspannung  $U_h$ , die etwa die Hälfte der Eingangsspannung  $U_0$  beträgt und an dem Kondensator  $C_s$  anliegt, den ersten Hilfstransistor T11, die erste Spule L1 und den Brückentransistor T2. Die Zellenspannung  $U_p$  bleibt Null, da der  
15 Kondensator  $C_p$  keine Kapazität aufbaut.

Figur 4 zeigt die Position der wesentlichen Schaltungselemente gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Steuern einer Schaltungsanordnung für die Wechselspannungsversorgung eines Plasma-Display-Panels für den Zeitpunkt  $t > t_v$ . Der zweite  
20 Brückentransistor T2 ist als geöffneter Schalter dargestellt und somit stromlos. Der Stromkreis umfasst somit für  $t > t_v$  den Kondensator  $C_s$ , der hier als Spannungsquelle mit dem halben Wert der Eingangsspannung  $U_h = U_0/2$  dargestellt ist, den ersten Hilfstransistor T11, die erste Spule L1 und den Kondensator  $C_p$ .

Figur 5 ist ein Diagramm mit dem Ladestrom und der Zellenspannung über der Zeit  $t$ . Der Strom steigt in der Zeit  $t < t_v$  linear an. Dies wird durch den leitenden Schalter T2 für  $t < t_v$  hervorgerufen. Für  $t > t_v$  ist der Spannungsanstieg steiler als bei dem herkömmlichen Verfahren zum Steuern der Kommutierungsschaltung, da der Ladestrom  $i_1(t)$  in der ersten Spule L1 bereits teilweise aufgebaut ist. Da der Kondensator  $C_p$  sich  
30 ab  $t > t_v$  auflädt, nimmt die Spannungsdifferenz über der ersten Spule L1 ab und somit



auch der Stromanstieg. Der Ladestrom  $i_l$  erreicht dabei erfindungsgemäß einen Maximalstrom  $i_{lmax}$ , der größer ist als der Maximalstrom in Figur 2 zum Stand der Technik. Daher wird während der sinusförmigen Halbschwingung des Ladestroms  $i_l(t)$  der Kondensator  $C_p$  auf eine höhere Spannung  $u_p(t)$  aufgeladen.

5

Das beschriebene erfindungsgemäße Verfahren stellt sicher, dass zum Ende des Ladevorgangs die Zellenspannung  $U_P$  an dem Kondensator  $C_p$  den Wert der Eingangsspannung  $U_0$  erreicht hat. Dadurch wird der Transistor T1 der Halbbrücke spannungslos leitend geschaltet und es entstehen weniger Hochfrequenzstörungen und Verluste.

10

Die Aufgabe wird aber auch durch ein erfindungsgemäßes Verfahren gelöst, bei dem sichergestellt wird, dass zum Ende des Entladevorgangs die Zellenspannung  $U_p$  an dem Kondensator  $C_p$  nahezu den Wert Null erreicht hat und der zweite Brückentransistor T2 der Hauptbrücke spannungslos leitend geschaltet wird.

15

Figur 6 zeigt die Position der wesentlichen Elemente der Kommutierungsschaltung beim Entladevorgang für einen Zeitpunkt  $t < t_v$ . Mit dem Leitendschalten des zweiten Hilfstransistors T12, also zu Beginn des Entladevorgangs des Kondensators  $C_p$ , wird der zweite Brückentransistor T2 der Halbbrücke nichtleitend geschaltet, in der Figur 6

20 ist der zweite Brückentransistor T2 als geöffneter Schalter dargestellt. Der erste Brückentransistor T1 der Halbbrücke bleibt für eine vorbestimmte Verzögerungszeit  $t_v$  leitend geschaltet. Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Entladen umfasst der Stromkreis für den Zeitpunkt  $t < t_v$  eine Hilfsspannung  $U_h$ , die etwa die Hälfte der Eingangsspannung  $U_0$  beträgt und an dem Kondensator  $C_s$  anliegt, den zweiten  
25 Hilfstransistor T12, die zweite Spule  $L_2$  und den Brückentransistor T1. Die Zellenspannung  $U_p$  bleibt Null, da der Kondensator  $C_p$  keine Kapazität aufbaut.

Figur 7 zeigt die Position der wesentlichen Elemente der Kommutierungsschaltung gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Steuern einer Schaltungsanordnung für  
30 die Wechselspannungsversorgung eines Plasma-Display-Panels für einen Zeitpunkt  $t >$

tv. Der erste Brückentransistor T1 ist nun ebenfalls als geöffneter Schalter dargestellt und daher stromlos. Der Stromkreis umfasst somit beim Entladen für  $t > t_v$  den Kondensator  $C_s$ , der hier als Spannungsquelle mit dem halben Wert der Eingangsspannung  $U_h = U_0/2$  dargestellt ist, den zweiten Hilfstransistor T12, die zweite Spule L2 und den Kondensator  $C_p$ .

Figur 8 ist ein Diagramm mit dem Entladestrom  $i_2(t)$  und der Zellenspannung  $U_p$  über der Zeit  $t$ . Der Strom steigt in der Zeit  $t < t_v$  linear an. Dies wird durch den leitenden Schalter T1 für  $t < t_v$  hervorgerufen. Für  $t > t_v$  ist der Spannungsabfall steiler als bei dem herkömmlichen Verfahren zum Steuern der Kommutierungsschaltung, da der Entladestrom  $i_2(t)$  in der zweiten Spule L2 bereits teilweise aufgebaut ist. Da der Kondensator  $C_p$  sich ab  $t > t_v$  entlädt, nimmt die Spannungsdifferenz über der zweiten Spule L2 ab und somit auch der Stromanstieg. Der Entladestrom  $i_2$  erreicht dabei erfindungsgemäß einen Maximalstrom  $i_{2max}$ , der größer ist als der Maximalstrom in Figur 2 zum Stand der Technik. Daher wird während der sinusförmigen Halbschwingung des Entladestroms  $i_2(t)$  der Kondensator  $C_p$  auf eine niedrigere Spannung  $u_p(t)$  entladen.

Die Diagramme in Figur 5 und Figur 8 sind ebenso wie das Diagramm in Figur 2 normiert dargestellt. Dabei ist  $u_p(t)$  bezogen auf die Eingangsspannung  $U_0$  und der Ladestrom  $i_1(t)$  beziehungsweise der Entladestrom  $i_2(t)$  auf die Eingangsspannung  $U_0$  geteilt durch die Impedanz  $Z_0$ , wobei  $Z_0$  gebildet wird durch

$$Z_0 = \sqrt{\frac{L_0}{C_p}}$$

25

Bei einer Ausführungsform der Erfindung wird die Verzögerungszeit  $t_v$  fest eingestellt, beispielsweise auf  $1/8$  der Schwingungsperiode. Die Verzögerungszeit  $t_v$  wird so ausgelegt, dass die Vorladung der Spule L1, L2 ausreichend groß ist, um den Ladestrom  $I_1$  beziehungsweise den Entladestrom  $I_2$  auf einen Wert ansteigen zu lassen, der größer

ist als die Eingangsspannung  $U_0$  geteilt durch die Impedanz  $I_0$ . Die feste Einstellung kann auch in der Serienfertigung verwendet werden. Der in diesem Ausführungsbeispiel als innere Diode verwendete MOSFET (Metal Oxid Semiconductor-Field Effect Transistor)-Schalter verhindert ein Ansteigen der Zellenspannung  $U_p$  oberhalb der

5 Eingangsspannung  $U_0$ .

Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung ist die Verzögerungszeit  $t_v$  nicht fest eingestellt, sondern wird selbsttätig korrigiert. Als Maß für die Korrektur wird die Spannungsdifferenz  $U_{diff}$  zwischen der Zellenspannung  $U_p$  und der Eingangsspannung

10  $U_0$ , d. h.  $U_{diff} = U_p - U_0$ , überwacht. Ist dabei die Spannungsdifferenz zum Zeitpunkt des Leitenschaltens des ersten Brückentransistors  $T_1$  größer Null, wird die Verzögerungszeit  $t_v$  für die nächste Schaltperiode verkürzt. Die Spannungsdifferenz kann positiv werden, da die innere Diode des Transistors erst bei Anlegen einer kleinen positiven Spannung leitfähig wird. Ist die Spannungsdifferenz zum Zeitpunkt des

15 Leitenschaltens des ersten Brückentransistors  $T_1$  kleiner Null, so wird die Verzögerungszeit  $t_v$  für die nächste Schaltperiode verlängert. Das Vorzeichen der Differenzspannung kann vorzugsweise durch einen Spannungskomparator ermittelt werden.

20 Das erfindungsgemäße Verfahren zum Steuern einer Schaltungsanordnung für die Wechsellspannungsversorgung eines Plasma-Display-Panels führt bei richtiger Voreinstellung des Stromes in der entsprechenden Spule zu einer nahezu exakten Erreichung des Spannungspegels der Zellenspannung.

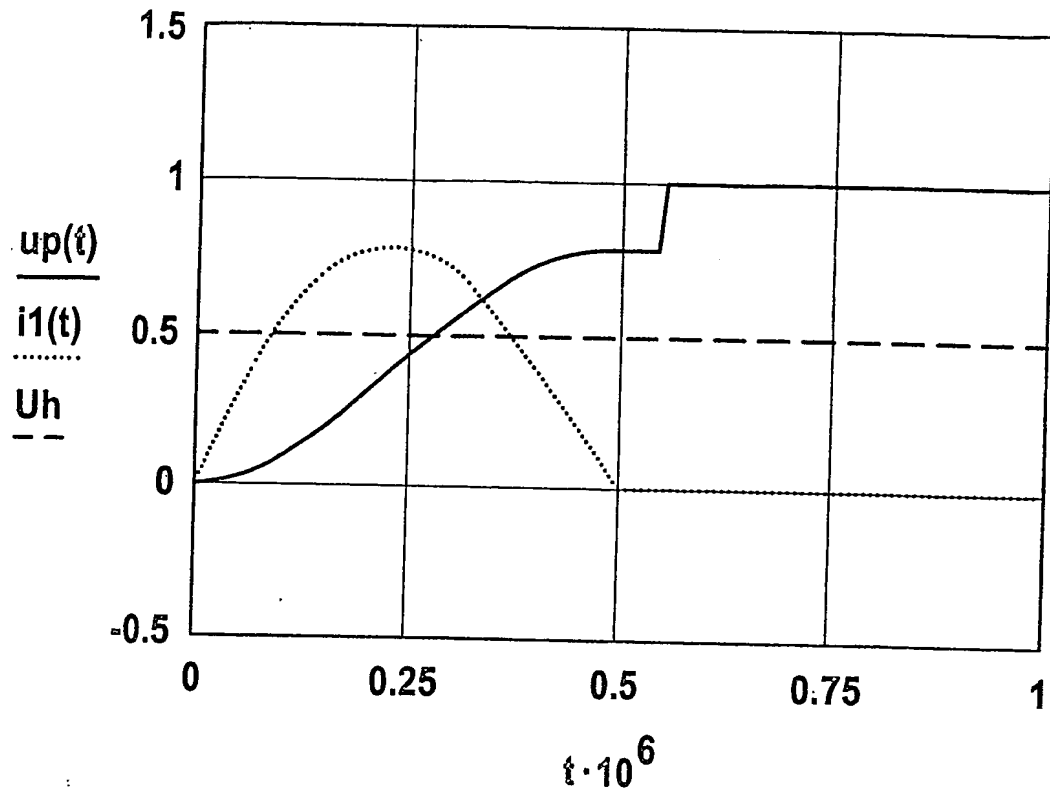
## PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Steuern einer Schaltungsanordnung für die Wechsellspannungsversorgung eines Plasma-Display-Panels, wobei die Schaltungsanordnung zumindest eine Transistorbrücke bestehend aus den Brückentransistoren T1, T2, T3, T4, eine Eingangsspannung  $U_0$ , einen Kondensator  $C_p$  der Plasmazelle und einen Ladestromkreis bestehend aus einer Hilfsspannung  $U_h$ ,  
5 einem ersten Hilfstransistor T11 und einer ersten Spule L1 aufweist und zu Beginn des Ladevorgangs der erste Hilfstransistor T11 leitend geschaltet wird,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass nach dem Leitendschalten des ersten Hilfstransistors T11 der zweite  
10 Brückentransistor T2 der Halbbrücke für eine Verzögerungszeit  $t_v$  leitend geschaltet bleibt und nach Ablauf der Verzögerungszeit  $t_v$  nichtleitend geschaltet wird.
2. Verfahren zum Steuern einer Schaltungsanordnung für die Wechsellspannungsversorgung eines Plasma-Display-Panels, wobei die  
15 Schaltungsanordnung zumindest eine Transistorbrücke bestehend aus den Brückentransistoren T1, T2, T3, T4 eine Eingangsspannung  $U_0$ , einen Kondensator  $C_p$  der Plasmazelle und einen Entladestromkreis bestehend aus einer Hilfsspannung  $U_h$ ,  
einem zweiten Hilfstransistor T12 und einer zweiten Spule L2 aufweist und zu Beginn des Entladevorgangs der zweite Hilfstransistor T12 leitend geschaltet wird,  
20 dadurch gekennzeichnet,  
dass nach dem Leitendschalten des zweiten Hilfstransistors T12 der erste Brückentransistor T1 der Halbbrücke für eine Verzögerungszeit  $t_v$  leitend geschaltet bleibt und nach Ablauf der Verzögerungszeit  $t_v$  nichtleitend geschaltet wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Verzögerungszeit  $t_v$  etwa  $1/8$  der Schwingungsperiode beträgt.
- 5 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Eingangsspannung  $U_0$  von einer Gleichspannungsquelle erzeugt wird.
- 10 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Hilfsspannung  $U_h$  an einem Hilfskondensator  $C_s$  anliegt.
6. Verfahren nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,
- 15 dass die Kapazität des Hilfskondensators  $C_s$  sehr viel größer ist, als die Kapazität des Kondensators  $C_p$  der Plasmazelle.
7. Plasma-Display-Panel mit Mitteln zum Steuern einer Schaltungsanordnung für die Wechselspannungsversorgung des Plasma-Display-Panels, wobei die
- 20 Schaltungsanordnung zumindest eine Transistorbrücke bestehend aus den Brückentransistoren  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$ ,  $T_4$ , eine Eingangsspannung  $U_0$ , einen Kondensator  $C_p$  der Plasmazelle und einen Ladestromkreis bestehend aus einer Hilfsspannung  $U_h$ , einem ersten Hilfstransistor  $T_{11}$  und einer ersten Spule  $L_1$  aufweist und vorgesehen ist, zu Beginn des Ladevorgangs den ersten Hilfstransistor  $T_{11}$  leitend zu schalten,
- 25 dadurch gekennzeichnet,  
dass vorgesehen ist, dass nach dem Leitendschalten des ersten Hilfstransistors  $T_{11}$  der zweite Brückentransistor  $T_2$  der Halbbrücke für eine Verzögerungszeit  $t_v$  leitend geschaltet bleibt und nach Ablauf der Verzögerungszeit  $t_v$  nichtleitend geschaltet wird.



Fig. 2



Stand der Technik

Fig. 3

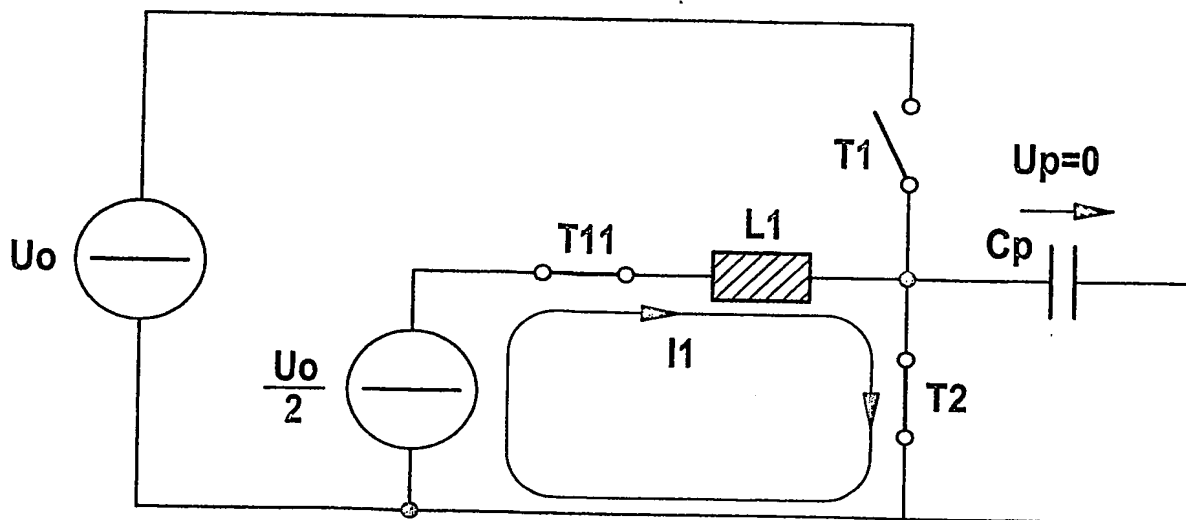


Fig. 4

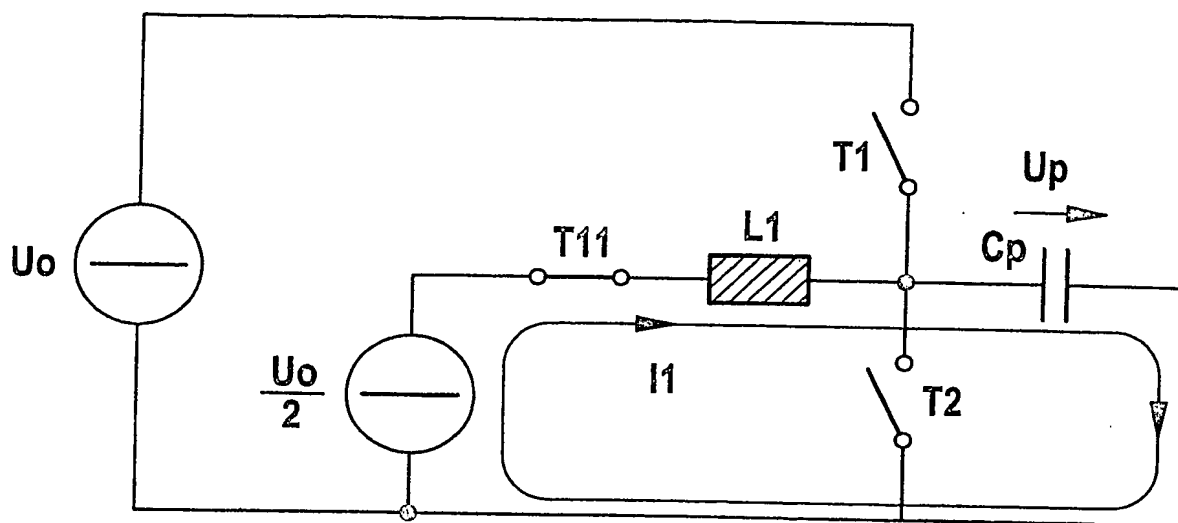


Fig. 5

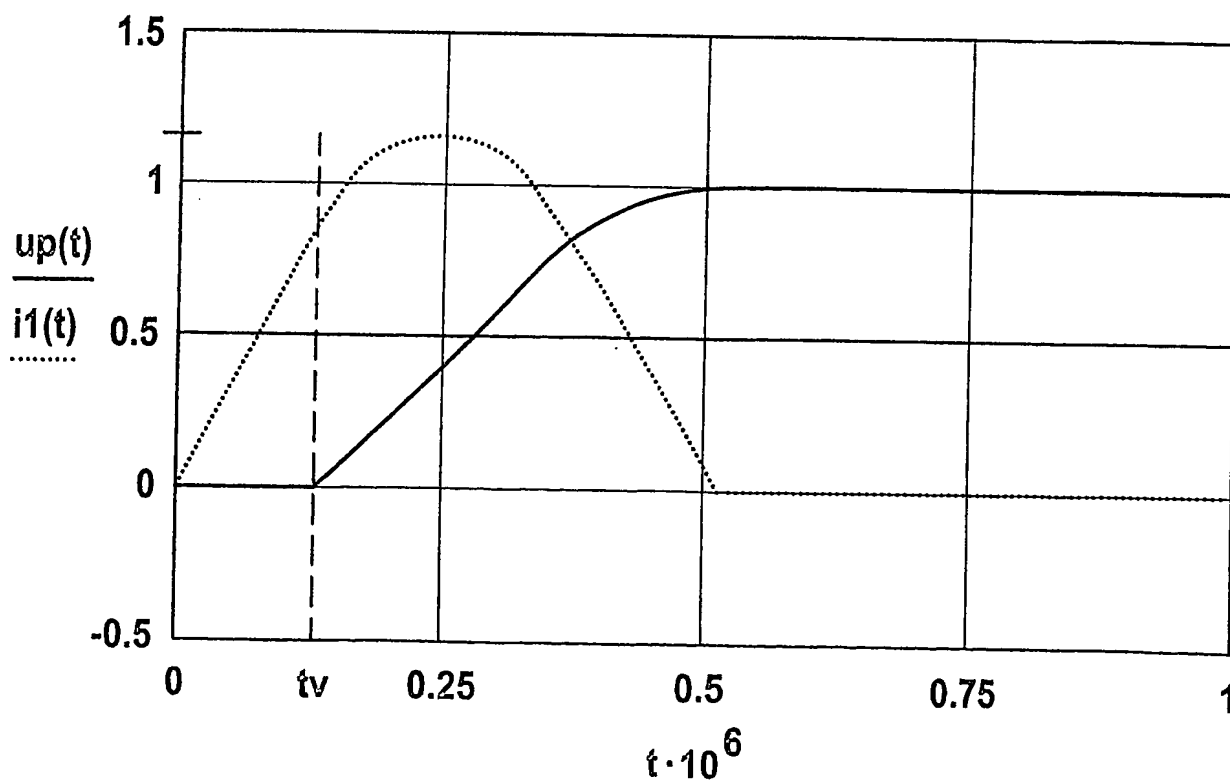




Fig. 6

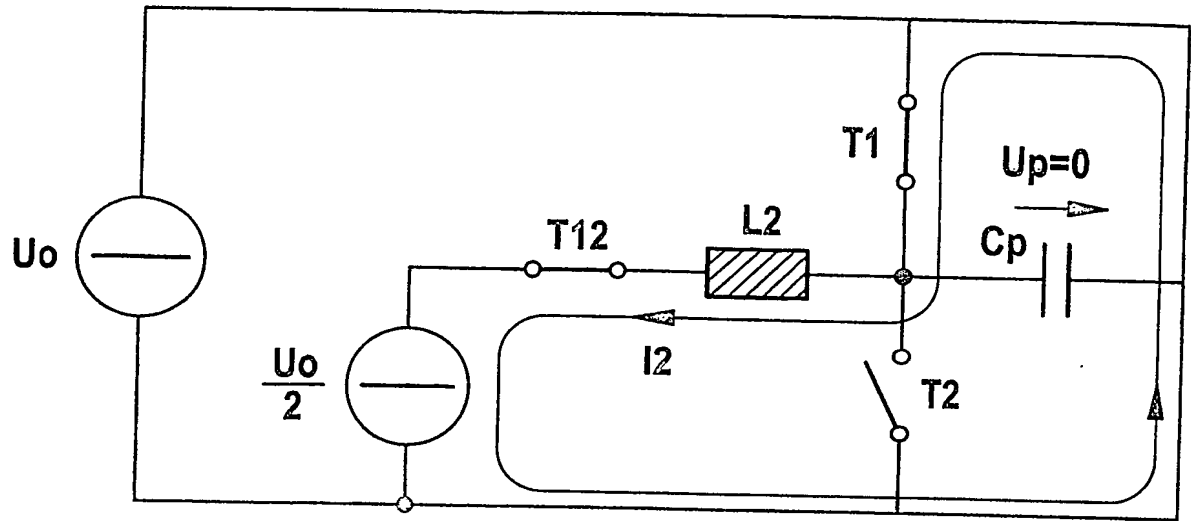


Fig. 7

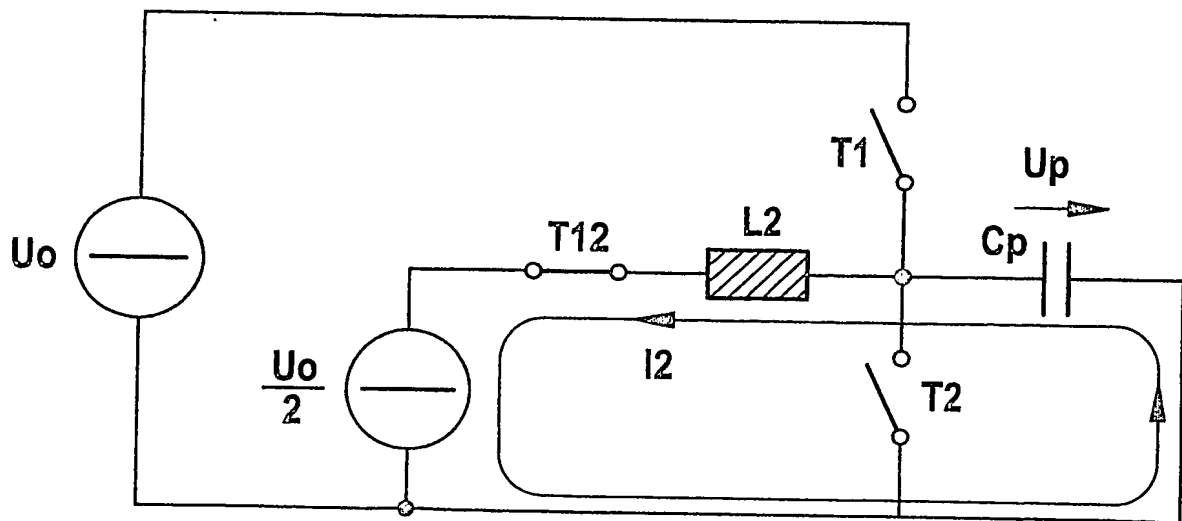
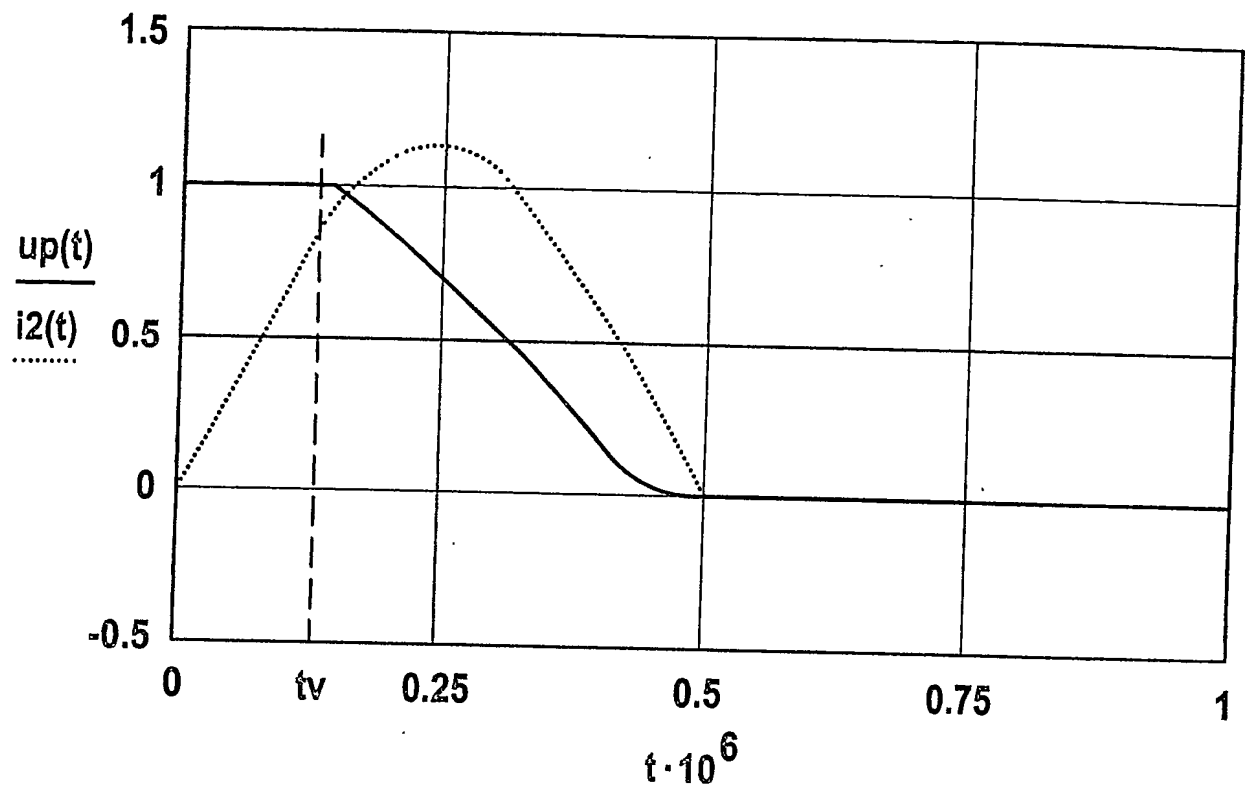


Fig. 8



## ZUSAMMENFASSUNG

Verfahren zum Steuern einer Schaltungsanordnung für die Wechselspannungsversorgung eines Plasma-Display-Panels

Verfahren zum Steuern einer Schaltungsanordnung für die Wechselspannungsversorgung eines Plasma-Display-Panels, wobei die Schaltungsanordnung zumindest eine Transistorbrücke bestehend aus den Brückentransistoren (T1, T2, T3, T4), eine Eingangsspannung ( $U_0$ ), einen Kondensator ( $C_p$ ) der Plasmazelle und einen Ladestromkreis bestehend aus einer Hilfsspannung ( $U_h$ ), einem ersten Hilfstransistor (T11) und einer ersten Spule (L1) aufweist und zu Beginn des Ladevorgangs der erste Hilfstransistor (T11) leitend geschaltet wird, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Leitendschalten des ersten Hilfstransistors (T11) der zweite Brückentransistor (T2) der Halbbrücke für eine Verzögerungszeit  $t_v$  leitend geschaltet bleibt und nach Ablauf der Verzögerungszeit  $t_v$  nichtleitend geschaltet wird.

15 Fig. 3

Fig. 3

